

Тарароев Я. В.

“Гносеологическая бездна” – проблемы и решения.

Суть данной проблемы заключается в невозможности экспериментально проверить некоторые положения и выводы физики элементарных частиц и космологии (которые в настоящее время стремительно сблизились, образовав из себя единое целое [10]) в силу того, что они оперируют с величинами, в настоящее время эмпирически недостижимыми.

Проблему “гносеологической бездны” можно представить как составную, имеющую ряд аспектов, каждый из которых относится к определённым характеристикам материи. Всего можно выделить три аспекта: энергетический, пространственный и временной. Ниже мы рассмотрим их детально.

1. Энергетический аспект. Как на первый взгляд явствует из названия, при его рассмотрении речь пойдёт о возможности получения или достижения человеком определённого уровня энергии, величина которой фигурирует в теории. Однако, в действительности эта проблема многообразна и многопланова, и её суть не сводится только к энергетической составляющей.

Её истоки восходят к построению теорий объединения взаимодействий: слабого, электромагнитного и сильного в единую теорию поля. Первые проблемы подобного рода возникли при построении единой теории электрослабого взаимодействия. Дело в том, что так называемые W и Z бозоны - переносчики этого взаимодействия, имея относительно небольшую (по сравнению с X и Y бозонами) энергию покоя $E \sim 90$ ГэВ, являются короткоживущими. Как отмечается в [5] “Непосредственно W^\pm и Z^0 мы увидеть не можем, поскольку время жизни этих частиц весьма мало $t \approx 10^{-24}$ с., и за это время они проходят путь меньше размеров электрона $\sim 10^{-14}$ см. Однако, их существование доказывают характерные реакции распада W и Z на другие частицы. Измерение энергии, продуктов распада позволяет определить массу W и Z ” [5 с. 70].

В настоящее время теория электрослабого взаимодействия (теория Вайнберга – Салама) является общепризнанной и по многим параметрам экспериментально подтверждённой. Однако, ситуация с объединением сильного и электрослабого

взаимодействий гораздо сложнее. Параметры, характеризующие великое объединение (сильное и электрослабое), совсем иного порядка, чем параметры электрослабого взаимодействия. Переносчиками объединенного взаимодействия, согласно теории, выступают так называемые X и Y бозоны, с энергиями покоя порядка $E \approx 10^{14} \div 10^{15}$ Гэв, расстояниями взаимодействий $\ell \approx 10^{-29}$ см и временем жизни $t \approx 10^{-34}$ с. Сама по себе величина энергии $E = 10^{15}$ Гэв. не очень велика (приблизительно 10^7 Дж, что соответствует нагрузке при тяжёлом физическом труде человека за один день (см. [12])), однако, *абсолютное* значение энергии в процессе взаимодействия частицы не столь существенно. Принципиальным является то, что в случае великого объединения взаимодействие происходит на расстояниях $\ell \leq 10^{-29}$ см. Следовательно, энергия $E = 10^{15}$ Гэв. должна сконцентрироваться на этом расстоянии. Если ввести определённый параметр, называемый линейной плотностью, как отношение энергии взаимодействия к его расстоянию, то для описания великого взаимодействия она составит громадную величину – порядка 10^{44} Гэв/см. Объёмная плотность, в этом случае, составит $\varepsilon \approx 10^{103}$ Гэв/см³. Наиболее эффективным способом достижения таких величин является лобовое столкновение высокоэнергетических встречных пучков частиц. Одним из основных процессов, в котором участвуют X и Y бозоны, есть распад протона (см.[13]). Этот процесс можно было бы наблюдать как в “естественных” (спонтанный распад протона предсказывает теория), так и в “искусственных” условиях. Под искусственными условиями следует понимать столкновение высокоэнергетических протонов и наличие при этом определённой реакции (например: $p + p \rightarrow \pi^0 + e^+ + p$, где p – протон, e^+ – позитрон, π^0 – нейтральный пимезон). Для проведения подобных экспериментов существуют ускорители высокоэнергетических частиц. Именно в ускорителях *казалось бы* возможно провести подобный эксперимент. Однако, в реальности всё с точностью наоборот. Теория великого объединения (ТВО) является первой из теорий современной физики, экспериментальная проверка предсказательных следствий которых вызывает крайне большие затруднения.

В настоящее время с высокоэнергетическими частицами работают два вида ускорителей: - линейные и ускорительно–накопительные комплексы (подробнее,

например [6, 7]). Первые представляют собой систему, в которой частицы приобретают энергию (разгоняясь) на прямом участке, вторые есть система, где разгон происходит в кольце. Как отмечается, “Сооружение ускорителей в этой области энергии стало чисто производственной проблемой, ограниченной лишь финансированием и территориальными соображениями”[6 с. 136]. И именно территориальная проблема постройки ускорителей с вышеуказанными энергиями и расстояниями взаимодействия частиц есть основная, принципиальная проблема, не разрешаемая в обозримом будущем. Реально проектируемые линейные ускорители (Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск) предполагают параметр набора энергии 100 ГэВ на 1 км. Но в этих ускорителях предполагаемая максимальная энергия столкновения частиц была бы порядка 500 ГэВ. Для получения энергии Великого Объединения,, как нетрудно подсчитать, понадобился бы ускоритель длиной $10^{12} \div 10^{13}$ км, что по порядку величины приблизительно соответствует $1 \div 0.1\%$ парсека. Даже если удастся увеличить величину набора энергии на 2 – 3 порядка (что само по себе является скорее фантастической гипотезой), всё равно длина линейного ускорителя будет измеряться астрономическими, а не земными масштабами. Не лучше дела обстоят и с ускорительно–накопительными комплексами. Параметры некоторых из них, работающих, строящихся и проектируемых, приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№	Название	Соударяющиеся частицы	Энергия пучка, ГэВ.	Длина орбиты, км.
1	ISABELL Е, Брукхейвен	$p \ p$	$2 \times 4 \cdot 10^2$	2,640
2	УНК, Протвино	$p \ \bar{p}$	$2 \times 3 \cdot 10^3$	20,776
3	SSC	$p \ \bar{p}$	$2 \times 2 \cdot 10^4$	86,760

Из таблицы можно вывести грубую зависимость – увеличение энергии пучка на 1 порядок, требует увеличения длины орбиты на 1 порядок. Как нетрудно

подсчитать, для получения энергии Великого Объединения, требуется ускоритель с орбитой порядка 10^{13} км. Даже сбрасывая 5 – 6 порядков на грубость приближения и на новые технологии, мы всё равно получим, в конечном итоге, ускоритель с астрономическими, а не земными масштабами.

Выше говорилось о предсказанной теорией Великого Объединения нестабильности протона и его спонтанном распаде, например $p \rightarrow e^+ + \pi^0$. Обнаружение такого распада явилось бы экспериментальным доказательством данной теории. Однако, и с ним имеются серьёзные трудности. Первоначально предполагалось, что время жизни протона составляет приблизительно 10^{31} лет. Вполне естественно, что нет необходимости столько лет наблюдать за протоном, достаточно взять количество протонов, сравнимое с этим временем жизни, и за определённый промежуток времени (несколько месяцев, полгода, год) мы сможем наблюдать хотя бы один распад. Суть эксперимента состоит в том, что должно наблюдаться определённое количество нуклонов за определённый промежуток времени (в одном грамме любого вещества содержится $6 \cdot 10^{23}$ нуклонов, в 16 тонах воды - 10^{31} нуклонов). Основная проблема, которая возникает при этом – есть проблема экранирования наблюдательного материала от космических лучей, действие которых будет иметь те же последствия, что и распад протона. Поэтому подобные эксперименты проводятся глубоко под землёй. Этим обстоятельством и обусловлена основная проблема наблюдения спонтанного распада протона. В настоящее время достоверно определена нижняя граница времени жизни протона, которая составляет $t > 2,5 \cdot 10^{32}$ лет. [14]. Это означает, что более простые теории Великого Объединения не соответствуют действительности, но не исключает теории более высокой сложности. Однако, их экспериментальное подтверждение крайне затруднено. Действительно, эксперимент под озером Эри в соляной шахте на глубине 600 м. обладал следующими параметрами: масса воды – 8000 т., объём – 5832 м^3 [3]. Предполагалась при времени жизни протона $t \approx 10^{31}$ лет в течении трёх месяцев зафиксировать несколько распадов протона. При увеличении на порядок времени жизни за год можно было бы наблюдать хотя бы 1 – 2 распада. Однако, если рассматривать $t \approx 10^{33}$ лет, необходимо увеличить массу на 1 порядок,

соответственно на один порядок увеличится и объём. Если первоначальный объём представить в виде тоннеля с высотой и шириной 3 м. (для наглядности, что приблизительно соответствует размерам тоннеля метрополитена), то его длина, должна составлять порядка 650 м. Исходя из тех же соображений, результат дальнейшей экстраполяции можно свести в таблицу.

Таблица 2.

Время жизни протона, лет	Эквивалент высоты и ширины тоннеля, м.	Эквивалент длины тоннеля, м.	Масса контролируемой воды, т.	Объём контролируемой воды, м ³
$t \approx 10^{32}$	3 × 3	650	8000	5832
$t \approx 10^{33}$	3 × 3	6500	80000	58320
$t \approx 10^{34}$	3 × 3	65000	800000	583200
$t \approx 10^{35}$	3 × 3	650000	8000000	5832000
$t \approx 10^{36}$	3 × 3	6500000	80000000	58320000

Как видно из таблицы 2, при времени жизни протона $t \approx 10^{35} \div 10^{36}$ лет, эквивалентная длина предполагаемого тоннеля, должна составлять величину, приблизительно равную $0,1 \div 1$ радиуса Земли. При продолжительности времени жизни протона от 10^{32} до 10^{34} лет ситуация конечно же лучшая, однако и этот эксперимент представляет собой сложную техническую и экономическую проблему. Дело в том, что его проведение требует абсолютного экранирования от фона космических лучей, что в свою очередь вызывает необходимость его проведения под замлём на глубине несколько сот метров. Кроме того, для чистоты эксперимента требуется в этом случае от 8000 до 800000 т. *высоко очищенной* воды, что так же представляет собой достаточно сложную проблему. Таким образом, при возрастании сложности эксперимента (увеличении количества наблюдаемых протонов) возрастает вероятность ошибки наблюдения, которую уже будет необходимо принимать в расчёт. Ситуация в этом случае отдалённо напоминает ситуацию в квантовой физике, когда мы измерением характеристик процесса

вносим изменения в сам процесс. В рассматриваемом случае с повышением сложности и громоздкости системы повышается вероятность происхождения там события, имеющего те же последствия, но не являющегося событием искомым (распадом протона).

Итак, обобщая всё вышесказанное относительно наблюдательных следствий теории великого объединения – распаде протона, можно сделать следующие выводы:

1. Несмотря на высокую сложность и громоздкость, опыт или эксперимент по наблюдению “естественного” или “искусственного” распада протона (что даст нам определённые шансы наблюдать X и Y бозоны, что в свою очередь будет являться подтверждением ТВО, и может рассматриваться как эмпирическое доказательство современной инфляционной космологии), не может считаться принципиально не проводимым, т.е. ТВО не может считаться принципиально не проверяемой теорией. *В принципе* подобный эксперимент *может* быть *проведён*, например цивилизацией 3-го типа (по Кардашёву) (см. [17]). Вполне вероятно, что его *теоретически* сможет провести и менее развитая цивилизация (например, земная при начале активной экспансии в ближний космос). Вообще говоря, на наш взгляд, не существует *принципиально* не проводимых наблюдений, опытов или экспериментов, по крайней мере, в физике. Если в теории речь идёт о физическом процессе, то не существует *принципиальных* запретов наблюдать, воспроизвести или смоделировать этот процесс. Однако, в случае с ТВО уже значительными становятся иные, не физические факторы, что позволяет сделать второй вывод.

2. Экспериментальная проверка ТВО из сугубо физической, переходит в комплексную проблему. Отчасти этот тезис совпадает с тезисами, высказанными в [16], однако он развит более чётче и точнее. Наравне с физической составляющей, не менее значительную роль в её проведении играют ещё два фактора: технический и гуманитарный. Таким образом, эта проблема представляет собой междисциплинарный синтез, который осуществляется путём взаимодействия общественных, естественных и технических наук. Более подробно о теории

междисциплинарного исследования см. например [4], сейчас мы кратко остановимся на междисциплинарности экспериментальной проверке ТВО.

1.Естественный (физический) аспект его проведения есть сама ТВО. В настоящее время она находится в стадии активной разработки, но уже сейчас ясно, что она не предполагает собой принципиальной непроверяемости.

2.Технический аспект представляет собой проблему постройки и функционирования ускорителей, а также проблему постройки и функционирования комплекса для “естественного” распада протона. *Принципиально*, на уровне идей, эта проблема решается, однако нет 100% гарантии того, что когда дело подойдёт к конкретной реализации, не возникнут какие ни будь труднопреодолимые или непреодолимые вообще трудности, как, например, это было с технической реализацией идеи управляемого термоядерного синтеза.

3.Общественный аспект этой проблемы многогранен. Мы не будем останавливаться на нём подробно, отметим лишь основные его составляющие: экономический, экологический, моральный, политический и т. д. Именно общественный аспект настолько сложный, что мы даже не сможем указать, какая составляющая окажется основной при решении вопроса о его проведении или не проведении, и каково будет решение этого вопроса.

Обобщая всё вышесказанное можно заключить, что этот эксперимент не является принципиально не проводимым, однако в силу его комплексности нужно говорить о степени вероятности его проведения. Эта вероятность не равна 0 и не равна 100%. И в силу его комплексности трудно говорить о времени его проведения. Однако для подтверждения или опровержения ТВО нам необходим результат этого эксперимента – положительный или отрицательный. И до тех пор, пока этот результат не будет получен, теория, будет находиться в состоянии “эмпирической неопределённости”, или, как общепринято его называть (см. например [7, 15]), в состоянии “эмпирической невесомости”. И пока это состояние будет продолжаться, в обосновании этой теории могут быть использованы другие, не эмпирические методы и принципы.

Однако, в этой же теории имеется ещё одно следствие, которое возможно было бы наблюдать – существование магнитных монополей. Ниже мы рассмотрим, насколько эти наблюдения осуществимы.

В первоначальных теориях Великого Объединения предполагалось, что плотность магнитных монополей приблизительно равна плотности барионов (протонов и нейтронов). “Современная плотность барионной материи во Вселенной ρ_B не более чем на один – два порядка отличаются от критической плотности $\rho_c \sim 10^{-29} \text{ г/см}^3$. Монополи в теориях великого объединения должны иметь массу порядка $10^2 M_X \sim 10^{16} \div 10^{17}$ Гэв, т.е. в $10^{16} \div 10^{17}$ раз больше массы протона. Но это привело бы к тому, что плотность вещества во Вселенной превышала бы критическую плотность на 16 порядков. Такая Вселенная уже давно должна была бы сколлапсировать” [10 стр. 117]. Как видно, теоретические оценки плотности монополей находятся в явном противоречии с наблюдательными данными. Ещё более затрудняют проблему экспериментального обнаружения магнитных монополей теоретические соображения астрофизики. Согласно им факт существования галактического магнитного поля и теоретическая оценка светимости пульсаров за счёт монопольного катализа распада протонов оценивает плотность монополей как: $n_M/n_B \leq 10^{-25} \div 10^{-30}$. Таким образом, она должна составлять $\rho_M \sim 10^{-55} \div 10^{-60} \text{ г/см}^3$ [10]. Как известно, (см. например [1]) плотности $\rho \approx 10^{-31} \text{ г/см}^3$ - соответствует распределение вещества в пространстве $1 \cdot 10^{-7} \text{ атом/см}^3$ или 1 атом в 10 м^3 . Следовательно, плотность монополей по грубым оценкам должна составлять 1 монополь на $1 \div 10 \text{ Пс}^3$. (Напомним, что расстояние от Солнца до ближайшей звезды составляет не более одного парсека). Очевидно, что при столь малой плотности, опытное обнаружение монополей крайне затруднительно. Крайне затруднительно и их “экспериментальное генерирование” в силу их большой массы (энергии) и следующих из этого проблем (см. выше). Очевидно, не вдаваясь в детали, что проблема обнаружения магнитных монополей также комплексная по своему характеру, и в силу этого возможность реально провести данный опыт будет оцениваться вероятностно, причём вероятность его проведения будет заведомо ниже, (в силу большей сложности) чем вероятность опытно обнаружить распад протона.

Всё вышесказанное позволяет сделать некоторые выводы относительно энергетической составляющей проблемы “гносеологической бездны”:

1.ТВО органично входит в систему космологических знаний, являясь их неотъемлемой и составной частью. Для подтверждения этого можно указать на ряд критериев:

А. Предполагает собой следствия, непосредственно относящиеся к космологии (распад протона, наличие магнитных монополей и др.)

Б. Описывает процессы, которые происходили *только* на ранних этапах эволюции Вселенной.

В. Реализация основной идеи инфляционной парадигмы – инфляционного расширения Вселенной происходит именно в эпоху, которая описывает ТВО.

2.ТВО, являясь и космологической теорией, в настоящее время находится в стадии “эмпирической невесомости”. Её предсказания в настоящее время не проверены на опыте или эксперименте. Сколь долго продлится эта стадия “эмпирической невесомости” – в силу комплексности проблемы сказать трудно. Как отмечает один из крупнейших современных физиков: “Среди различных аргументов против ТВО называют отсутствие однозначной теории и масштаб объединения, столь далёкий, что вряд ли эта теория когда – ни будь будет доступна непосредственной экспериментальной проверке. Как же в таком случае выбрать одну из соперничающих теорий? Если ТВО описывает природу в столь малых масштабах и при столь высоких энергиях, которые мы никогда не сможем наблюдать, то не превратится ли физика в метафизику? Не находимся ли мы в положении Демокрита и других греческих философов, которые без конца размышляют о формах и свойствах атомов, не имея ни малейшей надежды наблюдать их?” [3 с. 147].

3.До тех пор, пока ТВО не будет подтверждена или опровергнута экспериментально или опытно, в её защиту и “оправдание” могут быть использованы иные, внеопытные или экспериментальные (в смысле *физического* опыта или эксперимента) методы и принципы. Таким принципом может быть взаимосвязь ТВО и космологии. Именно тот факт, что ТВО в определённой мере является космологической теорией, которая соответствует определённой

космологической парадигмы, может рассматриваться как аргумент в её (ТВО) пользу. Но к этой теме мы ещё вернёмся, а сейчас рассмотрим ещё один аспект проблемы “гносеологической бездны” – пространственный.

2.Пространственный аспект. Суть его состоит в том, что согласно современным космологическим теориям, размеры нашей Вселенной на много порядков превосходят наблюдаемую нами её часть. Действительно, время, прошедшее от начала расширения Вселенной, составляет 17-20 млрд. лет. Однако, принимая постулат о постоянстве скорости света и о её величине, как максимальной, с которой может распространяться сигнал, можно заключить, что мы можем получить сигнал с любой точки *внутри* сферы радиусом 20 млрд. световых лет (что составляет $\approx 10^{28}$ см) и не можем получить сигнал из области вне её. Это явление называется наличием космологического горизонта. Собственно говоря, оно было известно и в релятивистской космологии, однако, было не принципиальным для процесса познания и не вызывало серьёзных вопросов в силу следующих обстоятельств:

а. В случае открытой модели экстраполяция обуславливалась тезисом об однородности и изотропии всей Вселенной. Этот тезис принимался главным образом из двух соображений:

1.Простота в этом случае рассматриваемых моделей.

2.Отсутствие, каких-либо, теоретических аргументов в пользу неоднородности и анизотропии.

б. В случае закрытой модели размер Метагалактики по порядку величины был сравним с размером *всей* Вселенной, (что обусловлено степенным, а не экспоненциальным законом расширения), и экстраполяция свойств Метагалактики на свойства всей Вселенной была вполне приемлемой.

Между тем, согласно инфляционной космологии в случае закрытой модели, размеры нашей Вселенной составляют от 10^{100} до 10^{10^4} см. (встречаются даже данные $10^{10^{12}}$ см., см. например [11]) за счёт экспоненциального закона расширения на ранней стадии эволюции. Размер наблюдаемой Вселенной (Метагалактики), в таком случае, даже по самым скромным предположениям составляют 10^{-70} % от общего, или, для наглядности мы можем сказать, что даже в случае тех же соображений (размер

Вселенной $\ell \approx 10^{100}$), отношение размеров Метагалактики к размеру Вселенной будет на *несколько десятков порядков* меньше, чем отношение радиуса первой боровской орбиты электрона к размеру Метагалактики. Обобщать наблюдения такой малой величины на *всю Вселенную* было бы не вполне корректно. И в этом смысле мы, по крайней мере, в настоящее время не можем решить *опытно* ни вопрос об однородности и изотропии Вселенной, ни вопрос о выборе открытой и закрытой модели. Сейчас мы вынуждены исходить из некоторых *теоретических* предположений, из факта самого существования Вселенной и её нынешнего состояния (расширения), однако, этого будет мало для однозначного решения вышеуказанных проблем. Конечно же, существует не нулевая вероятность того, что эта проблема будет разрешена в дальнейшем, например, при помощи т.н. “кротовых нор” (они же “червотчины”) – тоннели в пространстве, при помощи которых можно попасть в сколь угодно удалённую точку пространства практически мгновенно (подробнее о “червотчинах” и возможности путешествовать при их помощи см. например. [8]), однако эта вероятность в настоящее время будет ещё меньше, чем у энергетического аспекта “гносеологической бездны”, поскольку эта проблема также комплексная по своей сути, но в отличие от энергетического аспекта у неё является неопределёнными все три составляющие: физический, технический и общественный. Таким образом, пространственный аспект проблемы “гносеологической бездны” включает в себя не только невозможность, в настоящее время, и крайне малую вероятность в будущем, в силу крайне гигантских расстояний, *наблюдать* такие экзотические объекты, как доменные стенки, т.е. “границу” Вселенной, но и говорить о свойствах или характеристиках Вселенной в целом, исходя *только* из наблюдательных данных. Наблюдаемые свойства Метагалактики, могут быть обусловлены как свойствами “большой” Вселенной, так и носить локальный и случайный характер. Однако, выбор между локальностью и глобальностью наблюдаемых свойств происходит сейчас сугубо теоретическими методами.

3. *Временной аспект*, как того и следует ожидать, тесно связан с пространственным и суть его заключается в проблеме эволюции Вселенной в будущем. Согласно стандартной “горячей” космологической модели, будущее

Вселенной определяется величиной её средней плотности. Если $\rho < \rho_c$ - модель открытая и Вселенная будет расширяться бесконечно долго, если $\rho \geq \rho_c$ - модель закрытая и расширение впоследствии сменится сжатием. В случае закрытой модели а она в инфляционном сценарии более предпочтительна, эпоха расширения должна сменится эпохой сжатия. В стандартной космологии существует симметрия между временем расширения и временем сжатия. Однако в инфляционной космологии этого нет – в самом начале расширения за время порядка 10^{-35} с. Вселенная расширилась в 10^{10^3} раз. Однако этот процесс необратим, т.е. за время 10^{-35} с. Вселенная не может схлопнуться в 10^{10^3} раз. Следовательно, сжатие будет происходить гораздо дольше, чем расширение. Действительно, в современную эпоху закон расширения есть $a(t) \approx t^{2/3}$, где $a(t)$ – масштабный фактор, t – космологическое время. Даже если предположить (что заведомо ошибочно), что смена эпохи расширения на эпоху сжатия происходит в настоящее время, то время сжатия составит (при предположении что $a \approx 10^{100}$ см.) $t \approx 10^{150}$ с. Если всё время, прошедшее от начала расширения Вселенной, составляет $t_p \approx 10^{17}$ с., то время схлопывания составит, по самым скромным оценкам, порядка $t \approx 10^{130}$ современных возрастов Вселенной. Следует особо подчеркнуть, что эта цифра есть *минимально* возможная, если же исходить из предположения о размерах Вселенной, приведённых в [10], тогда время сжатия Вселенной будет $t \approx 10^{9980}$ возрастов Вселенной.

Что стоит за столь гигантскими цифрами? Прежде всего, неоднозначность или, точнее говоря, неопределённость её будущего состояния. В стандартной модели, в случае закрытой модели, цикл “расширение → остановка → сжатие” оценивается в промежуток времени порядка 100 млрд. лет. (См. [17]) В случае открытой модели предполагается переход Вселенной в состояние “фотонной пустыни” через 10^{1100} лет (см. там же). Это предположение делается исходя из ряда положений, в том числе и постулата неизменности величин взаимодействия, точнее говоря, неизменности констант величин взаимодействий. Действительно, их неизменность на протяжении, по крайней мере, последнего миллиарда лет является установленным эмпирическим

фактом. Дело в том, что в Окло (Африка) обнаружен естественный ядерный реактор, действующий порядка 1 млрд. лет. [2] Исходя из его характеристик, можно заключить, что, по крайней мере, на протяжении времени его действия, постоянные взаимодействия действительно оставались постоянными. Однако, с учётом таких гигантских временных промежутков ничего не мешает предположить нам, например, что величины констант взаимодействий, а, следовательно, и характеры физических законов, изменяются на очень больших промежутках времени. По крайней мере, это предположение невозможно опровергнуть эмпирически. Действительно, предположив, что скорость изменения констант хотя бы 10^{-1200} за 1 млрд. лет, мы можем утверждать, что такое предположение не опровержимо опытным путём, и за полное время существования Вселенной постоянные взаимодействия изменятся, по крайней мере, на несколько порядков.

Всё вышесказанное относительно проблемы “гносеологической бездны” позволяет сделать некоторые обобщения:

1. Рассмотрение проблемы в целом, а особенно её пространственного и временного аспектов, предлагает нам, с гносеологической точки зрения, новый вид реальности, который можно условно назвать “квазибесконечным” или “бесконечноподобным”, а числа, которыми этот уровень реальности оперирует, можно назвать “квазибесконечными” числами. И хотя с формальной точки зрения они всё-таки конечны (но не закончены, т.е. не даны нам актуально, во всей своей полноте), но в реальности, окружающей человека, им не существует аналогов. Этим числам нельзя ничего сопоставить и их нельзя ни с чем отождествить из мира вещей, свойств, отношений, знакомых человеку из опыта непосредственного или даже опосредованного. И в этом смысле они обладают свойством бесконечности. Кроме того, для них частично выполняются правила действия, установленные для собственного элемента ∞ ; $\infty + a = \infty$; $\infty \cdot a = \infty$. Действительно, при суммировании или умножении “квазибесконечного” числа, например 10^{10^5} , с обычным “физическим” числом, т. е. числом, которому можно поставить в соответствие некоторую физическую реальность, например 10^{40} , можно сказать, что $10^{10^5} + 10^{40} \approx 10^{10^5}$; и $10^{10^5} \cdot 10^{40} \approx 10^{10^5}$. Именно наличие таких пространственно —

временных параметров Вселенной делает ограниченным использование классических релятивистских моделей Вселенной для её описания в целом, причём не только в силу вышеуказанных причин. Сама логика оперирования с подобными величинами говорит нам, что теоретическое обобщение *научного опыта* или *эксперимента*, который носит узко ограниченный, локальный характер (по сравнению с “бесконечноподобными” числами), и не может быть в полной мере использовано для экстраполяции на Вселенную и мир в целом в качестве полноценного утверждения. В этом случае могут быть не приняты в расчёт некоторые “флуктуации” свойств, незаметные на видимых для нас промежутках в силу своей малости, однако более существенны на больших пространственно – временных интервалах. Кроме того, принимая модели релятивистской космологии для описания *современного этапа* эволюции Вселенной, мы не вправе это делать для описания её отдалённого будущего.

2. Анализ энергетического аспекта “гносеологической бездны” подсказывает, что ТВО описывает тот вид реальности, который в *условном* поле эмпирических исследований характеризуется некоторыми “дырами”. Реальность внутри этих “дыр” в настоящее время не поддаётся эмпирическому исследованию, её можно исследовать теоретически. В силу сложности и многоплановости эмпирического исследования она представляет собой комплексную проблему, и в силу этой комплексности мы не можем достоверно указать, сколь долго продлится это состояние “эмпирической невесомости”. Мы предлагаем, до тех пор, пока ТВО и подобные ей теории не получают эмпирического обоснования, в их поддержку пользоваться не эмпирическими, и даже не только сугубо физическими теоретическими факторами, а использовать для этого *совокупный* опыт человеческого взаимодействия с окружающей действительностью. Этот опыт выразенется в понятиях, терминах, категориях, законах мышления и философски осмысливается, что в своих основаниях и составляет *базис* знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллен К.У. Астрофизические величины: Пер. с англ. - М.: Мир, 1977. – 448 с.
2. Андреев. И.Л. Происхождение человека и общества. - М.: Мысль, 1988. - 416 с

- 3.Девис П. Суперсила: Пер.с англ. - М.: Мир, 1989. - 272с.
- 4.Дисциплинарность и взаимодействие наук / Кедров Б.М., Юдин Б.Г., Огурцов А.П., Фомин А.С., Кара-Мурза С.Г. – М.: Наука, 1986. – 280 с.
- 5.Долгов А.Д., Зельдович, Я.Б., Сажин М.А. Космология ранней вселенной. - М.: Издательство Московского университета, 1988. - 244. с.
- 6.Дорман И.В. Космические лучи, ускорители и новые частицы. - М.: Наука, 1989. - 229 с.
- 7.Казютинский В.В. Миры науки и миры культуры. // Социокультурный контекст науки. - М.: ИФРАН. - 1998. - С. 101-118.
- 8.Кардашёв Н. С. Скрытая масса и поиск внеземных цивилизаций. //Астрофизика на рубеже веков. Труды Всероссийской конференции. – М.: ЯНУС-К, 2001. – С.564-569.
- 9.Лебедев А.Н., Шальнов А.В. Основы физики и техники ускорителей. - М.: Энергоиздат, 1991. - 528 с.
- 10.Линде А.Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. - М.: Наука, 1990. - 256с.
- 11.Линде А.Д. Самовідтворюваний інфляційний Всесвіт. // Світ науки. - 2001. - №2. - С. 97-101.
- 12.Мир и человек: Справочник /Состав. И. Беляев – Харьков: Прапор,1998. - 575 с.
- 13.Окунь А.Б. Лептоны и кварки. - М.: Наука, 1990. - 352 с.
- 14.Окунь А.Б. Физика элементарных частиц. - М.: Наука, 1988. – 274 с.
- 15.Павленко А.Н.. “Стадия эмпирической невесомости теории” и ad hoc аргументация. // Философия науки. Выпуск 4. - М.: ИФРАН. - 1998. С. 108-118.
- 16.Поликаров А. Философия науки и открытые вопросы современного естествознания // Проблемы методологии постнеклассической науки. – М.: ИФРАН, - 1992. – С.134-138.
- 17.Шкловский И.С. Вселенная. Жизнь. Разум. 6-е. изд., доп. - М.: Наука, 1987. - 320 с.